

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-268144

(P2004-268144A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 3 K 26/06

// B 2 3 K 101:36

F 1

B 2 3 K 26/06

B 2 3 K 26/06

B 2 3 K 26/06

B 2 3 K 101:36

テーマコード (参考)

4 E 0 6 8

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-40792 (P2004-40792)

(22) 出願日 平成16年2月18日 (2004.2.18)

(31) 優先権主張番号 特願2003-44267 (P2003-44267)

(32) 優先日 平成15年2月21日 (2003.2.21)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 591072411

西進商事株式会社

兵庫県神戸市中央区三宮町 1 丁目 2 番 1 号

三神ビル

(74) 代理人 100062993

弁理士 田中 浩

(72) 発明者 歌野 和弘

兵庫県神戸市中央区三宮町 1 丁目 2 番 1 号

西進商事株式会社内

(72) 発明者 山根 毅士

兵庫県神戸市中央区三宮町 1 丁目 2 番 1 号

西進商事株式会社内

F ターム (参考) 4E068 CD04 CD08 CD10 CE02 CE04

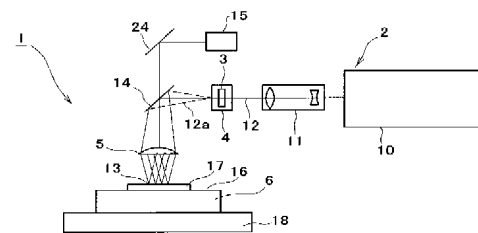
(54) 【発明の名称】 レーザ加工装置

(57) 【要約】

【課題】 集光ビームの径を一定に保ったままライン状加工のピッチ間隔が容易且つ正確に調整できるマルチビーム同時加工型のレーザ加工装置を提供する。

【解決手段】 回折光学素子又は回折光学素子 3 と集光レンズ 5 の組み合わせを用いて単一のレーザビーム 1 2 を複数のレーザビーム 1 2 a に分割、集光し、レーザビームと加工対象物 1 7 を相対的に移動させて、複数のレーザビームにより複数のライン状の加工を同時に行なうレーザ加工装置において、光軸を中心に前記回折光学素子を回転させ、その回転角度の調整によって加工ラインのピッチ間隔を調整するように構成した。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回折光学素子又は回折光学素子と集光レンズの組み合わせを用いて単一のレーザービームを複数のレーザービームに分割、集光し、レーザービームと加工対象物を相対的に移動させて、複数のレーザービームにより複数のライン状の加工を同時に行なうレーザー加工装置において、光軸を中心に前記回折光学素子を回転させ、その回転角度の調整によって加工ラインのピッチ間隔を調整するように構成したことを特徴とするレーザー加工装置。

## 【請求項 2】

前記回折光学素子又は前記回折光学素子と集光レンズの組み合わせと、前記加工対象物上のレーザー加工点との間の、分割された複数のレーザービームが各別に通過する複数のアパーチャーを有し、前記回折光学素子の回転に対して同一回転方向に同一回転角度だけ中心軸の回りに回転するマスク板を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のレーザー加工装置。

10

## 【請求項 3】

前記マスク板の各アパーチャーには機械的又は光学的なシャッターが設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載のレーザー加工装置。

## 【請求項 4】

前記マスク板の各アパーチャーに、分割された各ビームの透過パワーを調整するための光減衰器を設けたことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載のレーザー加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、複数のレーザービームにより複数のライン状加工を同時に行なうレーザー加工装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、ライン状加工をレーザービームにより行なう装置としては、チップ抵抗のセラミック基板に、個別チップに分割するためのスクライブラインを施すセラミックスクライバー、薄膜太陽電池の電極形成のためにITO膜やアモルファスシリコン膜にスクライブライン加工を施すパターンニング装置、アモルファスシリコンにレーザー光を照射してポリシリコンに改質するためにシリコン薄膜にレーザー熱をライン状に施すレーザーアニール等がある。この種の装置において、一般的に単一のレーザービームが加工に使用されている。これに対しスループットを改善するために、単一のレーザービームを複数のレーザービームに分割して複数ビームでライン状の加工を行なうことが考えられる。

30

## 【0003】

レーザービームを複数のビームに分割するには、入射レーザービームを、半透鏡を用いて一定強度比に分割した後、各ビームを夫々集光する方法がある。この方式では分岐強度比率、分岐ビームのスポット間距離の正確な調整などが煩雑であると同時に、特にビームの分岐数が増大するに従って、分岐のための半透鏡、集光レンズなどを多数用いることから、光学系が極めて複雑かつ高価なものとなる。

40

これとは別に、レーザービームの分割に回折光学素子(Diffraction Optical Element、以下DOEと略称)を用いる方法がある。このDOE(回折光学素子)を用いた加工装置は、例えば、特許文献1等に記載されている。

【特許文献1】特開2001-062578号公報

## 【0004】

DOEは、石英ガラスなどの光学材料の基板表面に、エッチング(食刻)技術を用いて微細な凹凸の繰り返しパターンを形成した光学素子であり、これによるレーザー光の回折現象を利用して入射ビームを所望のビーム配列、強度比に分割することができる。DOEにより回折されたビーム束全体を集光レンズで集光するか、又はDOE自体に集光機能を同時に持たせることにより、例えば均一な強度比を有し等間隔で横一列に並んだ複数のレー

50

ザ収束ビームを得ることができ、これを用いてマルチビームによるレーザ加工を同時に行なうことができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前記マルチビームによるライン加工においては、ライン間のピッチ、すなわちビーム間隔を自在に変更したい場合がしばしば生じる。チップサイズの異なるチップ抵抗基板を加工するセラミックスクライバー等がその例である。

【0006】

前記特許文献1では、DOEと集光レンズを用いて横一列にビームを分割、集光した場合、集光ビームスポットの間隔Dは次式(1)で表されることが示されている。同式においてλはレーザ光の波長、Fは集光レンズの焦点距離、Λはエッチングパターンのピッチである。

$$D = \lambda \cdot F / \Lambda \cdots \cdots (1)$$

【0007】

特許文献1では、DOEと集光レンズの組み合わせによって分割、集光されたビームの径やビーム間隔の微調整が、入射レーザビームの発散角の調整やDOEと集光レンズの間隔調整によりある程度可能であることが述べられている。しかし、レーザ加工において重要なパラメータであるビーム径を一定に保ったまま、ビーム間隔のみを自在に変更することは、式(1)から分かるように、一般的に相当に困難である。すなわち、ビーム間隔Dの変更は、λ、F、Λの少なくとも一つを変化させることになるが、λは変化させ難いからFかΛを変化させることになり、Fを変化させることにすると、ビーム径が変化し、Λを変化させることにすると幾つものDOEを準備しておいて交換することになる。ビーム径が変化する方法では、特にビーム間隔の大幅な変更が必要な場合には、適用できない。

【0008】

従って、横一列に分割された波長λのレーザ光の集光ビーム間隔Dを大幅に変更する場合、例えば、DOEを用いたマルチビーム同時加工型のセラミックスクライバーにおいて、チップ抵抗のサイズが、例えば1005(長さ1mm、幅0.5mm)から0603(長さ0.6mm、幅0.3mm)へと変るような場合には、サイズが変る度毎に、加工ピッチに合わせた集光レンズ又はDOEの交換が必要となる問題がある。

本発明は、集光ビームの径を一定に保ったままライン状加工のピッチ間隔が容易且つ正確に調整できるマルチビーム同時加工型のレーザ加工装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の手段は、回折光学素子又は回折光学素子と集光レンズの組み合わせを用いて単一のレーザビームを複数のレーザビームに分割、集光し、レーザビームと加工対象物を相対的に移動させて、複数のレーザビームにより複数のライン状の加工を同時に行なうレーザ加工装置において、光軸を中心に前記回折光学素子を回転させ、その回転角度の調整によって加工ラインのピッチ間隔を調整するように構成したことを特徴とする。

【0010】

所定波長λの入射レーザビームを、例えば横一列に分割するDOEを用いた場合、集光点での分割ビーム間隔は前記式(1)で表され、このような分割ビームでレーザ加工を行なう場合、図2を参照すると、間隔Dの分割ビームスポット13の列22が形成する直線と、ビームと加工対象物の相対的移動方向(図ではY軸方向)とがなす角度をθとすると、加工ライン19の間隔dは次式(2)で表される。

$$d = D \cdot \sin \theta \cdots \cdots (2)$$

式(2)から、ビームスポットと加工対象物の相対移動方向に対する分割ビーム列の方向調整、すなわちDOEの光軸を中心とする回転角度の調整により、θを変更できるから、分割ビームによる加工ラインの間隔dが、最大値Dから最小値0の範囲内で任意に調整できる。

10

20

30

40

## 【0011】

前記回折光学素子又は前記回折光学素子と集光レンズの組み合わせと、前記加工対象物上のレーザ加工点との間に、分割された複数のレーザビームが各別に通過する複数のアパーチャーを有し、前記回折光学素子の回転に対して同一回転方向に同一回転角度だけ中心軸の回りに回転するマスク板を設ける構成とするのがよい。

## 【0012】

D O E は一般的に各分割ビーム間の中間位置に弱いノイズ成分を発生する。例えばレーザ加工の閾値が極めて低い加工対象物などに対して、ノイズ成分による予定しない加工が発生する。この構成では、このノイズ成分をマスク板により空間的にブロックするのである。そしてこのマスク板は回折光学素子の回転に対して、つまりD O E の回転に対して同一回転方向に同一回転角度だけ中心軸の回りに回転するから、各分割ビームと対応するアパーチャーの位置を常に一致させる。これにより加工対象物にノイズ成分が到達することを常に防止する。

10

## 【0013】

前記マスク板の各アパーチャーには機械的又は光学的なシャッターが設けられている構成とするのがよい。この構成では、シャッターにより各アパーチャーを通過するビームのオン、オフを独立して制御できる。

## 【0014】

前記マスク板の各アパーチャーに、分割された各ビームの透過パワーを調整するための光減衰器を脱着可能に設けた構成とするのがよい。この構成では、光減衰器に、例えば、誘電体多層膜ミラーなどからなるものを使用して各アパーチャーを通過するレーザパワーを任意且つ独立に制御できる。

20

## 【発明の効果】

## 【0015】

本発明は、分割ビームによる加工ラインの間隔を、D O E の光軸を中心とする回転角度の調整により、予め決められた所定幅から0まで任意に調整できるから、集光ビームの径を一定に保ったまま加工ピッチ間隔が容易且つ正確に調整でき、多品種のワークに対する加工に対応が可能なマルチビーム同時加工型のレーザ加工装置を提供できる効果を奏する。

また、アパーチャーを有し回転するマスク板を設けた構成では、ノイズ成分による予定しない加工が発生することを防止できる効果を奏する。

30

また、マスク板の各アパーチャーに機械的又は光学的なシャッターが設けられている構成では、シャッターの制御により、複数ビームの任意のものを選択使用することが可能となり、平行なライン加工においては例えば一つおきに分割ビームを選択使用して加工ラインのピッチを所定ピッチとその2倍のピッチとに容易に正確に変更できる効果を奏する。

また、マスク板の各アパーチャーに光減衰器を脱着可能に設けた構成では、各アパーチャーを通過するレーザパワーを任意且つ独立に制御できるから、スクライプ加工における加工深さ、薄膜加工における加工幅などが加工ラインごとに任意に制御できる効果を奏する。

## 【発明を実施するための最良の形態】

40

## 【0016】

チップ抵抗のセラミック基板に個別チップに分割するためのすくらいブライン加工を施すためのセラミックスクライパー。

## 【実施例1】

## 【0017】

本発明の実施例1を図1、図2を用いて説明する。このレーザ加工装置1は、レーザ発振部2、D O E 3、D O E 回転装置4、集光レンズ5、ステージ6等で構成されている。

## 【0018】

レーザ発振部2は、Y A G レーザ発振器10と、その射出側に続いて設けられたビームエキスパンダ11を備えており、レーザビーム12を発射する。

50

D O E 3 は、レーザ発振部 2 からの単一の入射レーザビーム 1 2 を、同一直線に沿う等間隔で、例えば 4 個のビーム列 1 2 a に分割して発射するように構成されている。

D O E 回転装置 4 は、D O E 3 をその光軸周りに回転可能な状態に支持しており、且つ D O E 3 を所望角度正確に回転駆動でき、微小角度の調整も可能な、例えばパルスモータ等を用いた回転駆動装置を備えている。

#### 【0019】

集光レンズ 5 は、前記 4 個に分割されたビームの各ビームを集光して所定平面に、すなわち、次に述べるステージ 6 上に設置される被加工物上面に、所定間隔で 4 個のビームスポット 1 3 を直線に沿った 1 列に形成するように構成されている。図中、1 4 はダイクロイックミラーで、D O E 3 と集光レンズ 5 の間でレーザビームを下方に屈曲させるように設けられている。このダイクロイックミラー 1 4 を通して観測用の C C D カメラ 1 5 で、被加工物上面の 4 個のビームスポット 1 3 の位置を観測できるようになっている。2 4 は反射鏡である。

10

#### 【0020】

ステージ 6 は、水平な上面 1 6 を有し、その上面 1 6 に被加工物、例えばセラミック基板 1 7 を水平に支持して、所望の位置に水平移動できるようにステージ駆動部 1 8 を備えている。ステージ駆動部 1 8 は、前記水平な上面 1 6 に対応させた X-Y 座標上を、セラミック基板 1 7 の任意の定点が所望位置に移動できるように、X 軸方向駆動部と、Y 軸方向駆動部とを有する構成である。また、X-Y 平面に直角な所定の Z 軸回りに回転位置の調節ができる回転調節部を備えている。つまり、ステージ 6 上の被加工物は X 軸方向、及び Y 軸方向に移動可能であり、Z 軸回りに回転調節可能である。

20

#### 【0021】

このレーザ加工装置 1 は、例えば、4 個のビームスポット 1 3 の間隔が D であるとして、レーザ加工ライン 1 9 の間隔が d である加工を行なう場合、略次のような手順で行なわれる。なお、被加工物はセラミック基板 1 7 であり、これにスクライブライン 2 0 をレーザ加工するものとする。

まず、ステージ 6 上に被加工物であるセラミック基板 1 7 を設置し、ステージ駆動部 1 8 により、例えば、セラミック基盤 1 7 上の予定加工ライン 2 1 の方向を Y 軸方向に一致させ、そして、各ビームスポット 1 3 を対応する予定加工ライン 2 1 の始端部に一致させる。このとき、仮に、ビームスポットの列 2 2 が Y 軸方向に一致していたとすると、D O E 回転装置 4 により D O E 3 を角  $\theta$  回転させ、また、或いはビームスポットの列 2 2 が X 軸方向に一致していたとすると、D O E 回転装置 4 により D O E 3 を  $(90^\circ - \theta)$  回転させるなどして、Y 軸 (Y で示す) 方向とビームスポットの列 2 2 とが角  $\theta$  (図 2 参照) をなすようにする。そして、ステージ駆動部 1 8 によりステージ 6 を X 軸方向に沿って適切に水平移動させることで、各ビームスポット 1 3 が対応する予定加工ライン 2 1 の始端部上に一致するように調節される。

30

#### 【0022】

この状態で、セラミック基板 1 7 に集光レンズ 5 からのレーザビームを照射すると共にステージ駆動部 1 8 の Y 軸方向駆動部を動作させて被加工物を設置されたステージ 6 を Y 軸方向に移動させる。その途中の状態を図 2 に示す。最初の 4 本のスクライブライン 2 0 の加工が終わると、X 軸方向駆動部により隣の 4 本の予定加工ライン 2 1 上にビームスポット 1 3 を移動させて、再び Y 軸方向駆動部によりステージ 6 を移動させてスクライブライン 2 0 の加工を行なう。これを必要回数繰り返して Y 軸方向のスクライブライン 2 0 の加工が終わる。

40

#### 【0023】

また、Y 軸方向のスクライブライン 2 0 の加工終了に引き続いて同じステージ 6 にセラミック基盤 7 を設置したままで X 軸方向のスクライブラインの加工を行なう場合には、前記とほぼ同様にして、X 軸方向の予定スクライブラインの始端部上に各ビームスポット 1 3 が位置するように、D O E 回転装置 4 及びステージ駆動部 1 8 を動作させて初期調整を行い、そして、ステージ駆動部 1 8 の X 軸方向のスクライブラインの加工を行う。

50

## 【0024】

上述したことから理解されるように、集光レンズ5から射出されるレーザービームのビームスポット13の間隔Dが一定の値であっても、DOE回転装置4による光軸周りの回転調節により加工ラインの間隔dを前記一定の値から0までの任意の値に、正確に調整することができる。そしてそのビームスポット13の径の変化はないものである。

従って、このレーザー加工装置1は、セラミック基盤17に加工するスクライブライン20の間隔dの変更に対して、比較的簡単な装置構成で容易に、正確に対応できる。

## 【実施例2】

## 【0025】

本発明の実施例2を、図3～図6を用いて説明する。この実施例は、図3に主要部を示すように、4分割直線配列用DOE3と集光レンズ5の組み合わせを用いた実施例1と同様なレーザー加工装置に、マスク板31を設け、このマスク板に対してマスク板回転装置32、シャッター33、光減衰器34等を設けたレーザー加工装置1aである。以下にこれらについて説明するが、実施例1と同等部分は同一図面符号で示して説明を省略する。

## 【0026】

マスク板31は、図3にみられるように、集光レンズ5と加工対象物であるセラミック基盤17との間の適所に設けられる。マスク板31は、レーザービームをブロックできる材料で円板状に形成され中心軸線が集光レンズ5の中心軸線と一致する位置に回転可能に支持されている。このマスク板31には、図4に示すように、分割されたビーム数に対応して、この場合4個のアパーチャー35が、所定の直径線に沿って実施例1で図2に示した間隔Dに対応する間隔で1列に穿設されており、アパーチャー35は分割されたレーザービーム30がそれぞれに対応するアパーチャー35を少し余裕を持って通過できる大きさに形成されている。

## 【0027】

また、マスク板31には外周に歯車36を形成してあり、この歯車36に噛み合ったピニオン37を有するマスク板回転装置32を設けてある。このマスク板回転装置32により、DOE3が回転したときマスク板31がDOE3の回転に連動してレンズ5の中心軸線の周りに同じ方向に同じ回転角度だけ回転するようになっている。つまり、DOE3を回転させてそれぞれの加工点に向かう分割されたビーム30の列を回転させたとき、マスク板31がその回転と常に同じ回転をして、図4に示すように、個々の分割されたレーザービーム30が対応するアパーチャー35を常に同様に通過できるようになっている。

## 【0028】

また、マスク板31には各アパーチャー35に対して、図5に示すように、シャッター33を設けてある。このシャッター33は、遮光板38と、この遮光板38を駆動する例えばロータリソレノイドを用いた駆動部39とからなり、マスク板31を通過するレーザービーム30を選択的に個々にオン、オフ制御できるものである。

## 【0029】

また、マスク板31には、図6に示すように、そのアパーチャー35に光減衰器34が脱着可能に設けられている。光減衰器34としては、例えば誘電体多層膜が蒸着されたレーザー光用部分反射鏡を用いる。

## 【0030】

このように構成されたレーザー加工装置1aは、シャッター33を開き、光減衰器34を取り外した状態で、実施例1の装置と同様に使用できる。しかし、マスク板31が存在し、前述した式(1)によって決まる距離Dの間隔で、分割されたビーム30を通過させるアパーチャー35が、直線状に等間隔で並んでいる。レーザー分割用DOE3によって分岐スポットの中間に生じるノイズ光40はマスク板31によってブロックされ、加工点に達することはない。従って、ノイズ成分による予定しない加工が発生することを防止できる。図4、図6にはその状況を模式的に示してある。

さらに、マスク板31は、DOE3の回転時にはそれと同一方向、同一角度だけ回転するので、マスク板31のアパーチャー35とレーザービーム30の位置関係は常に一定に保

10

20

30

40

50

たれ、レーザビーム 30 がマスク板 31 に遮られることはない。

また、シャッター 33 を設けてあるから、遮光板 38 の位置を駆動部 39 で制御することにより、マスク板 31 を通過するレーザビーム 30 のオン、オフが制御される。これによって図 5 に示すように、一つおきにレーザビーム 30 をオフにすることで加工ラインのピッチを簡単に 2 倍にすることができる。

また、レーザ光減衰器 34 は、取り付けたときと取り外したときとでレーザパワーを変更できるから、スクライプ加工の加工深さを制御できる。

#### 【0031】

前記実施例 1、2 では、D O E と集光レンズとを分けた別々のものを組み合わせた構成のものについて説明したが、ビーム分割機能と集光機能を併せ持つ単独の D O E であってもよい。 10

また、マルチビームによる加工は、X-Y ステージを用いて加工対象物を移動させる代わりに、ガルバノメータ等を用いてビームを移動させてもよい。

また、分割ビームの配列は直線状の一次元配列のほか、平面状の二次元配列であってもよい。

また、レーザは、Y A G レーザのほか、レーザ加工に用いられる他の全てのレーザを使用可能である。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0032】

前記実施例 1、2 は、本発明をチップ抵抗のセラミック基板に個別チップに分割するためのスクライプライン加工を施すセラミックスクライパーに適用したものであるが、この他に、薄膜太陽電池の電極形成のために I T O 膜やアモルファスシリコン膜にスクライプライン加工を施すパターンニング装置、アモルファスシリコンにレーザ光を照射してポリシリコンに改質するためにシリコン薄膜にレーザ加熱をライン状に施すレーザアニーラーなどに適用できる。 20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0033】

【図 1】本発明の実施例 1 を模式的に示す説明図である。

【図 2】同実施例の装置よりスクライプラインを加工するときの加工ラインの間隔  $d$  が角  $\theta$  を変化させて調整できる説明図である。 30

【図 3】本発明の実施例 2 の主要部を模式的に示す説明図である。

【図 4】同実施例のマスク板と駆動部を示す概略斜視図である。

【図 5】同実施例のマスク板とシャッターを示す概略斜視図である。

【図 6】同実施例のマスク板のアパーチャー列に沿った縦断面拡大部分図である。

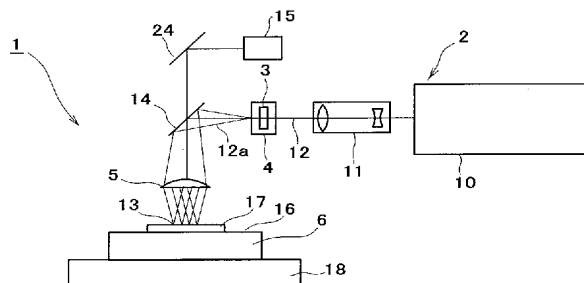
#### 【符号の説明】

#### 【0034】

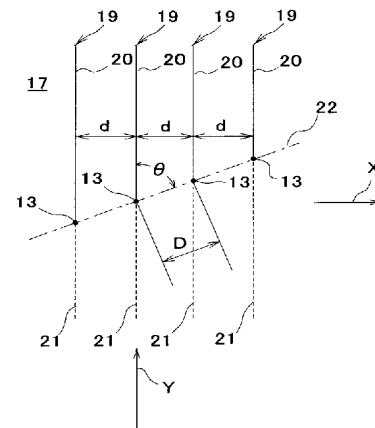
- 1 レーザ加工装置
- 2 レーザ発振部
- 3 D O E
- 4 D O E 回転装置 40
- 5 集光レンズ
- 6 ステージ
- 10 レーザ発振器
- 11 ビームエキスパンダ
- 12 (単一の) レーザビーム
- 12 a (分割された) レーザビーム
- 13 ビームスポット
- 14 ダイクロイックミラー
- 15 C C D カメラ
- 16 上面 50

- 1 7 セラミック基板
- 1 8 ステージ駆動部
- 1 9 レーザ加工ライン
- 2 0 スクライブライン
- 2 1 予定加工ライン
- 2 2 ビームスポットの列
- 2 4 反射鏡
- 3 0 (分割された) ビーム
- 3 1 マスク板
- 3 2 マスク板回転装置
- 3 3 シャッター
- 3 4 光減衰器
- 3 5 アパーチャー
- 3 6 歯車
- 3 7 ピニオン
- 3 8 遮光板
- 3 9 駆動部
- 4 0 ノイズ光

【図 1】

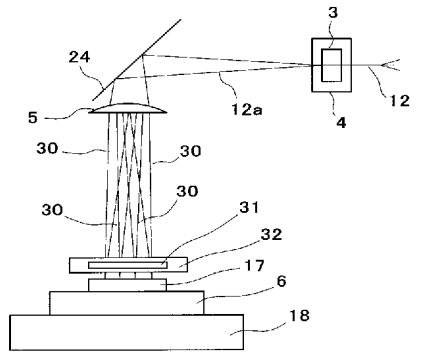


【図 2】

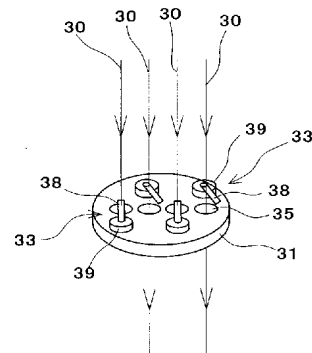




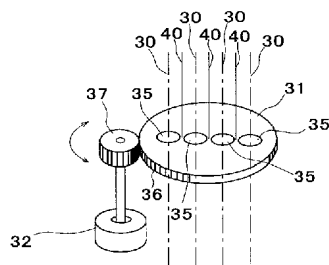
【図 3】



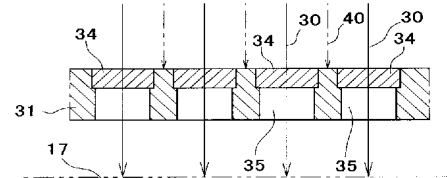
【図 5】



【図 4】



【図 6】



**PAT-NO:** JP02004268144A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2004268144 A  
**TITLE:** LASER BEAM MACHINING DEVICE  
**PUBN-DATE:** September 30, 2004

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
UTANO, KAZUHIRO	N/A
YAMANE, TAKESHI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SEISHIN SHOJI KK	N/A

**APPL-NO:** JP2004040792  
**APPL-DATE:** February 18, 2004

**PRIORITY-DATA:** 2003044267 (February 21, 2003)

**INT-CL (IPC):** B23K026/06

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a laser beam machining device of a simultaneous multibeam machining type by which the pitch spacing in linear working can be adjusted easily and correctly with the diameter of a condensing beam kept constant.

**SOLUTION:** In the laser beam machining device which divides a single laser beam 12 into a plurality of laser beams 12a using a diffractive optical element or a combination of a diffractive optical element 3 and a condensing lens 5, collects lights, moves laser beams and a workpiece 17

relatively and performs a plurality of the linear working simultaneously with a plurality of laser beams, it is so composed that the diffractive optical element is rotated around an optical axis and the pitch spacing of a working line is adjusted by controlling the rotation angle.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO&NCIP